

割合で考えるよさを実感し、数量の関係を考察できる児童の育成
～5学年「割合(2)」における問題場面の工夫とOPPシートの活用を通して～

阿賀野市立安田小学校
加藤 光 (H25年度)

主張

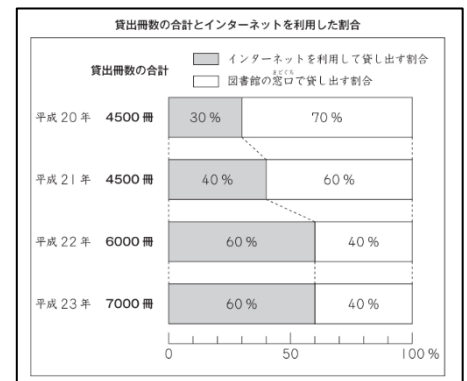
割合の指導では、「ある二つの数量の関係と別の二つの数量の関係を比べられる」という割合で考えるよさの実感と「割合を日常生活に生かす」という数量の関係を考察する力の育成が求められている。これは、学習指導要領解説算数編における割合の指導事項にも示されている。本研究では、「割合本来の意味を含んだ問題設定の工夫」と「単元前後の自己変容が自覚できる振り返りシートの活用 (OPPシート)」の二つの手立てを講じることで、児童が割合で考えるよさを自覚し、数量の関係を考察する児童の姿を実現できると考え、その有効性の検証を行った。

I 研究主題設定の理由

学習指導要領解説算数編では、割合の指導事項として「日常の事象における数量の關係に着目し、(中略)ある二つの数量の關係と別の二つの数量の關係との比べ方を考察し、それを日常生活に生かすこと」と示されている。このことから、割合の学習では、異なる二つの数量の關係を他の二つの数量の關係と比較できるという割合で考えるよさを実感し、それを日常生活に生かす力を育むことが求められている。

割合の単元の後半である割合(2)の学習前に本単元にかかわる本質的な問い「割合はどんなときに役に立つか」を問うたところ、割合が「二つの数量と別の二つの数量の關係を比べるのに役に立つ」と答えた児童は25.9%と低い値となった。この結果について2点の原因があると考えた。

1点目は、異なる二つの数量の關係を他の二つの数量の關係と比較するような問題が少なく、数値の処理に重点がかけられていることである。このことについて、畦森(1983)は、『逆上がりができる人数を調べたら、男子72人中54人ができる。女子65人中52人ができる。男女どちらがよくできるか。』という問題が、本来の割合の意味における指導である。」と指摘している。つまり、数値の処理だけに時間をかけるのではなく、割合本来の意味を含んだ問題設定が必要であると考えた。また、日常生活の問題は、割合ではすぐに比較できない場面もあるため、どの数量で比較するかを判断し、考察する必要もある。例えば、資料1の平成22年と平成23年の貸し出し冊数を比較する問題では、割合だけを比較して判断する児童が多くいる(達成率44.7%)。これは、目の前の数値にとらわれ、割合の意味や数量の關係を考察できていない児童が多いことを表している。



資料1 H25年度全国学力・学習状況調査算数B問題

2点目は、割合で考えるよさを自覚させるための手立てが不十分だったことである。田村(2018)は、学習の価値を実感するための丁寧な振り返りの必要性を指摘している。これまでは学習内容の確認を目的とした1時間ごとの振り返りが多く、学習の価値を実感するまでには至らないことが多かった。学習の価値を実感するためには「自らの学びを見つめ直して自覚することが必要である」と述べているように単元の学びを見通して、単元前後の自己変容が自覚できるような手立ても必要であると考えた。

以上のことから、問題場面の工夫と単元前後の自己変容に着目できる手立てを講じることで、割合で考えるよさを実感し、数量の關係を考察できる児童を育成したいと考えた。

研究仮説： 割合(2)の学習において、割合の本来の意味を含む情報不足・過多の問題場面を設定し、OPPシートによる単元前後の自己変容に着目した振り返りを行うことで、割合で考えるよさを実感し、数量の關係を考察できるようになるだろう。

※本研究における「数量の關係を考察する」とは、比較する対象を明らかにして、問題を解決するために必要な数量を判断することとする。

II 研究の内容と検証方法

1 研究の内容

(1) 割合の本来の意味を含む情報不足・過多の問題場面を設定する。

教科書で扱われている問題は、必要な情報だけが提示され、数値の処理さえすればよいというものが多く、このような問題を経験するだけでは、数量の關係を考察する力を育むことはできない。そこで、本実践は、割合の本来の意味を含む比較する数量の考察に必要な情報不足・過多の問題場面を設定する。問題解決の手続きとして、比較する数量に着目させたあと、必要な数量を考えさせるための発問を行う。対話的な学びの中で比較する数量を考察する児童の姿を期待したい。

時間	本実践の問題	当市採用の教科書の問題
2	<比較量による比較> (情報不足) 混み具合が110%のバスAと混み具合が140%のバスBではどちらの乗客数が多いですか。ただし、バスAは定員が80人、バスBの定員は60人とする。*下線部は時間差で提示	へいの面積は全体で24㎡です。今までに全体の25%ぬりました。何㎡ぬりましたか。
4	<基準量による比較> (情報過多) 畑Aは花畑が全体の20%、野菜畑が全体の60%で、野菜畑の面積は180㎡です。畑Bは花畑が全体の15%、野菜畑が全体の40%で、花畑の面積は48㎡です。 畑Aの面積と畑Bの面積はどちらが大きいですか。	花畑の面積は60㎡で、畑全体の面積の20%にあたります。畑全体の面積は何㎡ですか。

資料2 教科書の問題と本実践の問題の例

(2) OPPシートを用いて単元前後の自己変容に着目させた振り返りを行う。

田村(2018)は、振り返りの意味として、「学習内容の確認」「現在や過去の学習内容との関係付けと一般化」「自己変容の自覚」の三つを挙げている。これまでの振り返りは、教師が視点を与え1時間の授業で学んだこと等をノートに記述させたものが多かった。しかし、学習内容の確認やその時間における過去の学習内容との関連付けはできたとしても、単元全体を通した学習内容の一般化や自己変容の自覚は難しいものであった。

そこで、本実践は、堀(2018)が提唱する一枚ポートフォリオ評価法(OPPA)で用いられるOPPシートを活用することとした。OPPシートの特徴は、学習者が一枚の用紙に授業前・中・後の学習履歴を記録し、その全体を学習者自身が自己評価できるものである。本研究では、資料3のOPPシートを単元を通して使用する。記述する視点と回数は、資料4の通りである。OPPシートを用いることで単元全体の学びの軌跡を見直し、単元前後の自己変容を児童自身が自覚できるようになると考える。



資料3 本単元で使用するOPPシート ※点線枠部分は研究報告者による加筆

記述する視点	記述する回数
① 割合の認識の変化を自覚するための本質的な問いとして「割合はどんなときに役に立つか」	学習前後で1回ずつ計2回
② 授業の振り返りとして「授業で一番大切なこと」	毎時間
③ 学習者の自己評価として、「割合の学習を通して自分の考えがどのように変わり、そのことをどう思っているか」	単元の終末の1回

資料4 OPPシートに記述する視点と回数

2 検証方法等

(1) 研究対象 (令和5年2月実施)

実験群：阿賀野市立安田小学校5年2組児童23名 (本実践を行う学級)
統率群： ” 5年1組児童23名

(2) 検証方法

- ①抽出児A (割合(2)単元前に割合で考えるよさを実感できなかった児童)を中心とした授業の実際
- ②問題調査の平均達成率の比較 (実験群、統率群、全国)
- ③抽出児AのOPPシートの単元前後の記述内容の変化
- ④ t検定による本質的な問いの記述内容の比較 (単元前後の実験群及び単元後の実験群と統率群)

IV 研究の実際及び検証

1 授業の実際

(1) 実践1 (2/6時間目 比較量による比較)の授業の実際

混み具合のみ示した問題場面を提示し、T1「乗客数が多いのはどっちでしょう」と問いかけると、C1「えー。」C2「分からない。」といった声が児童から聞かれ、A児はA1「今回はグーではないな。」と発言した。予想を問うとBが多い3割、どちらか分からないが7割程の挙手であった。A児は「どちらか分からない。」を示すパーを示した。比較する数量に着目させるため人数が多かった「どちらか分からない。」の理由を問いかけるとA児は、挙手をしてA2「混み具合は分かるけど、定員数が分からないから、乗客数は分からない。」と発言した。この発言に対し多くの児童が、C6「いいです。」と答え、混み具合ではなく乗客数で比較することを把握する姿が見られた。必要な数量を考えさせるためT3「あと、どんな情報があれば比べられそうですか」と問いかけると、複数の児童がC7「定員の数を知りたいです。」と述べ、A児は、A3「定員が分かれば乗客数が分かる気がする」とつぶやいた。これらの対話を通して、乗客数を比べるためには混み具合と定員の二量が必要であるという見通しをもつことができた。

T1:乗客数が多いのはどっちでしょう。
*Aが多い:グー
Bが多い:チョキ
どちらか分からない:パー

バスA 110%

バスB 140%

C1:えー。
C2分からない。
A1:今回はグーではないな。
予想 グー(バスA):なし チョキ(バスB):3割
パー(どちらか分からない):7割
C3:えっ、チョキじゃないの?
C4:グーはないよ。
C5:どっちなんだ?
T2:チョキとパーで分かれました。パーが多数派ですね。パーで理由を言える人はいますか?Aさん。
A2:混み具合は分かるけど、定員数が分からないから、乗客数は分からない。
C6:いいです。
T3:あと、どんな情報があれば比べられそうですか?
C7:定員の数が知りたいです。
A3:定員が分かれば乗客数が分かる気がする。

資料5 実践1における授業導入場面の発話記録(抜粋)

そこで、「定員の数」を示し、本時の問題が比較量を求めて比較をする問題であることを確認し、「比べられる量を求めるにはどうすればよいか」を課題として設定した。比較量の求め方を問うと他の児童の「4マス関係表でまとめる。」という発言から、割合の学習で扱ってきた図や表に整理をしてから立式をするという解法にA児を含む多くの児童が挙手し賛同した。次に、バスAを例に4マス関係表のかき方を確認した後、個人で考える場を設定した。A児は他の児童と相談しながらバスAの乗客数を求めている。バスBは自分の力で4マス関係表を書いて立式し、ノートに考えをまとめることができた。授業後のOPPシートに記述した振り返り(資料6)では、大切なこととして「4マス関係表を使うこと」を挙げた。

以上様子から、A児は、割合の本来の意味を含む情報不足の問題場面において乗客数(比較量)を比べるためには混み具合(割合)と定員(基準量)の二量が必要という見通しをもつことができたと考える。これは、比較のために必要な情報を見出し、数量の関係を考察している姿と考える。しかし、OPPシートによる振り返りでは授業で大切なこととして比較に必要な数量に関する記述はなく、比べられる量の求め方についての記述のみ書かれた。このことから、A児にとっての「授業で一番大切なこと」は、授業の中でつまづいた場面や本時の課題に即した内容と捉えることができる。

(2) 実践2(4/6時間目 基準量による比較)の授業の実際

問題場面を掲示するとC1「どういうこと。」という発言が、多くの児童から聞かれた。A児は、A1「意味がよく分からない。」と発言した。比較する数量に着目させるためT2「今日のゴールは何ですか。」と問うと、C2「畑Aと畑Bのどっちが広いんです。」と発言した。T4「野菜畑の割合だけ見れば畑Aの方が大きいから畑Aでいいんじゃないかな。」と発問をすると、多くの児童がC4「いや、分からない。」と発言した。A児は、A2「全体の面積を出さないと。」と発言し、割合ではなく面積で比較することを確認できた。A2の発言を受け「全体の面積は何の量かな。」と発問すると、C6「全体だからもとにする量だ。」と発言した。本時が基準量を求める問題であることを確認し、「もとにする量はどやうやって求めるか。」を課題として設定し、個人で考える時間をもった。すると、A児を含めた多くの児童が4マス関係表をかくことができなかった。A児からA3「(野菜畑の割合)60%と(花畑の割合)20%はたすのかな?」という発言が聞かれたため、A児の疑問を全体で考える時間を組織した。必要な数量を考えさせるためT7「畑全体の面積を求めるにはどの情報が必要かな。」と問いかけると、C9「(花畑は)面積が分かれば必要。」、C10「花畑は使わなければいいんだよ。」という発言があった。その発言を聞きA児はA4「そうか、全部使わなくてもいいの。」と発言し、畑Aの面積を求めるのに花畑の割合は不要な情報であることに気付いた。

その後、A児は自力で面積を求め、他の児童に基準量を求めるための4マス関係表のかき方や計算の方法を説明していた。授業後の振り返りでは、「割合をすべてつかうんじゃないくて、比べられる量が分かっているほうを使うことが大切」という記述をした(資料8)。

以上様子から、割合の本来の意味を含む情報過多の問題場面において、比較する数量に着目させ(発問T2、T4)、必要な数量を考えさせる(発問T7)ことで、A児は、全体の面積(基準量)を求めるには割合と部分の面積(比較量)の二量が必要であることに気付いた。これは、比較のために必要な情報を見出し、数量の関係を考察している姿と考える。OPPシートによる振り返りは比較に必要な数量を見出す場面の記述であり、これは授業の中で児童がつまづいた。このことから、A児の「授業で一番大切なこと」は、実践1と同様に授業でつまづいた場面と考えられる。

この授業で一番大切だったこと
今日は、比べられる量を求めるにはどうすればよいかという勉強をしました。4マス関係表を使うことが大切だと思いました。4マス関係表は今後の算数に役立つものだと思います。

資料6 実践1におけるA児の振り返り

T1: 今日の問題です。(畑Aと畑Bではどちらが広いですか。)

C1: どういうこと。

A1: 意味がよく分からない。

T2: 今日のゴールは何ですか。

C2: 畑Aと畑Bのどっちが広いんです。

T3: 比べるために必要なことは?

C3: 畑Aと畑Bの面積です。

T4: 野菜畑の割合だけ見れば畑Aの方が大きいから畑Aでいいんじゃないかな?

C4: いや、分からない。

A2: 全体の面積を出さないと…

T5: 割合だけでは比べてはだめで、全体の面積を出さないと比べられないんだね。全体の面積は何の量かな?

C5: 畑全体の面積です。

C6: 全体だからもとにする量だ。

C7: もとにする量を求める計算だ。どうするのかな。
…個人で考える時間…

A3: 60%と20%はたすのかな?

T6: いい悩みが聞こえてきたよ。Aさんは何に悩んでいた?

C8: 4マス関係表の書き方で、(野菜畑の)60%と(花畑の)20%を別々に使うのか、合わせた方がいいのか。

T7: 花畑は割合だけ分かっているんだよね? 畑全体の面積を求めるにはどの情報が必要かな。

C9: (花畑は)面積が分かれば必要。

C10: 花畑は使わなければいいんだよ。

A4: そうか、全部使わなくてもいいの。

C11: 畑Bだったら、野菜畑の情報は使わなくてもいいな。

資料7 実践2における授業導入場面の発話記録(抜粋)

この授業で一番大切だったこと
今日は、もとにする量の求め方について考えました。割合をすべてつかうんじゃないくて、比べられる量が分かっているほうを使うことが大切だと思いました。もとにする量=比べられる量÷割合で求められる!

資料8 実践2におけるA児の振り返り

2 実験群、統率群、全国における問題調査の平均達成率の比較

複数の数量から必要な情報を判断し、数量の関係を考察する力をみる問題調査(全国学力・学習状況調査算数B)の達成率を実験群、統率群、全国で比較した結果が資料12である。

資料12から実験群は、ども問題でも全国及び統率群よりも高い達成率となった。この結果から、割合の本来の意味を含む

平均達成率	H24 算数B	H25 算数B	H30 算数B
実験群	73.9%	69.5%	78.3%
統率群	43.5%	34.8%	52.2%
全国	23.8%	44.7%	24.0%

資料9 問題調査の結果の比較(令和5年3月実施)

情報不足・過多の問題場面を設定することが数量の関係を考察する力を高めることに有効に働いたと考える。

3 抽出児 A の OPP シートの単元前後の記述内容の変化

資料 10 の本質的な問いへの回答をみると、単元前の「ゲームのキャラがでる確率」という記述が「どちらの値引きがお得かが分かる」に変わった。これは、確率としての割合の見方だけでなく、値引きのお得さという割合による比較としての割合の見方、すなわち本来の割合のよさを捉えた姿といえる。また、自己評価には、「今までは適当に値引きしていたけど、今後は割合で考えて使っていきたいと思いました」という自己変容の自覚にかかわる記述が見られた。これは、第 5 時の「高い物は割引き、安い物は 100 円引きが大切」という振り返りの記述にかかわるもので、割合が同じであれば基準量が大きいほど比較量が大きくなるという割合、基準量、比較量の数量関係を的確に捉えることができた姿と考えられる。

<p>本質的な問い（単元前） 百分率は資料をつくる時に使ったり、ゲームのキャラがでる確率にも使われる。</p>	<p>本質的な問い（単元後） 資料をつくるときや、どちらの値引きがお得かが分かる。</p>	<p>自己評価 割合の学習を通して、今までは適当に値引きしていたけど、これからは割合で考えて使っていきたいと思いました。こんな自分が変わってよかったです。</p>
--	--	--

資料 10 A 児の割合 (2) 単元終了後の OPP シートへの記述

4 t 検定による本質的な問いの記述内容の比較

t-検定を行うため、単元終了後の OPP シートの本質的な問いに記述された「二つの数量の関係を他の二つの数量の関係と比較する」に関する内容を割合で考えるよさを実感した姿と考え、点数化（有が 1 点、無が 0 点）した。統率群は OPP シートを用いていないため実践後の質問紙調査で同様の質問を行った。

初めに、実践前後の実験群における平均値に差があるかを検証した（資料 11）。p 値が有意水準 0.05 を下回ったため実践前後において有意差が認められた。

次に、実践後の実験群と統率群における平均値に差があるかを t-検定を行い検証した（資料 12）。p 値が有意水準 0.05 を大きく下回ったため実験群と統率群の間において大きな有意差が認められた。

これらのことから、本実践で講じた 2 つの手立てが児童が割合で考えるよさを実感させることに有効に働いたと考えられる。

質問項目	実践前		実践後		t 値	p 値
	平均値	分散	平均値	分散		
割合で考えるよさの実感	0.26	0.20	0.52	0.26	-2.31*	0.01

N=23（実践前） N=23（実践後） *p<0.05

資料 11 実践前後の実験群における本質的な問いの記述内容の比較

質問項目	5 年 2 組 （実験群）		5 年 1 組 （統率群）		t 値	p 値
	平均値	分散	平均値	分散		
割合で考えるよさの実感	0.52	0.26	0.04	0.04	-4.15**	0.0002

N=23（1 組） N=23（2 組） *p<0.05 **p<0.01

資料 12 実践後の実験群、統率群における本質的な問いの記述内容の比較

V 研究の成果 (○) と今後の課題 (▲)

1 「割合の本来の意味を含む情報不足・過多の問題場面を設定する」について

○ 割合の本来の意味を含む問題場面をいくつか設定することで、割合で考えるよさを実感した児童の姿を見出すことができた。また、情報不足・過多の問題場面を扱い、比較する数量に着目させ、対話的な学びの中で必要な数量を考えたことは数量の関係を考察することに有効に働いた。

▲ 実践②の情報過多の問題場面では基準量を求めるために必要な数量を見出すことが児童同士の対話だけでは難しい児童もいた。児童の実態に応じて問題設定の在り方について吟味をしていく必要がある。

2 「OPP シートを用いて単元前後の自己変容に着目させた振り返りを行う」について

○ 抽出児童の OPP シートの記述から分かるように、単元前後の本質的な問いを比較させ、学習者の自己評価としての振り返りを行うことで、割合で考えるよさを実感し、単元前後の自己変容の自覚を促すことにつながった。

▲ OPP シートを用いた振り返りは本単元以外でも活用が可能だが、算数科における OPP シートを用いた先行実践はまだ数が少ない。OPP シートを使用するためには単元の学びの中核となる内容を教師が把握し、本質的な問いをどのように設定するかが重要となる。今後、どのように本質的な問いを設定することが有効かを考え、「割合」以外の単元においても OPP シートを活用していきたい。

<引用・参考文献>

- (1) 畦森宣信『ベーシックな考え方 算数教材論』日本教育研究センター、1983
- (2) 啓林館 (2023). 「算数用語集 情報選択・情報処理」. 啓林館.
https://www.shinko-keirin.co.jp/keirinkan/sansu/WebHelp/02/page2_20.html、(参照 2023-05-28).
- (3) 田村学『深い学び』東洋館出版、2018
- (4) 堀哲夫『1 枚ポートフォリオ評価論 OPPA でつくる授業』東洋館出版、2018